

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 196 02 307 A 1

21 Aktenzeichen: 196 02 307.8
22 Anmeldetag: 23. 1. 96
23 Offenlegungstag: 24. 7. 97

51 Int. Cl.⁸:
B 41 N 1/22

B 41 F 13/08
B 41 F 13/10
B 41 F 30/04
G 03 F 7/004
G 03 F 7/26
G 03 F 7/09
G 03 F 7/42
G 03 F 7/20
B 41 C 1/10

DE 196 02 307 A 1

71 Anmelder:

MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075 Offenbach,
DE

72 Erfinder:

Fuhrmann, Hartmut, Dipl.-Phys., 86399 Bobingen,
DE; Nüssel, Barbara, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., 86316
Friedberg, DE

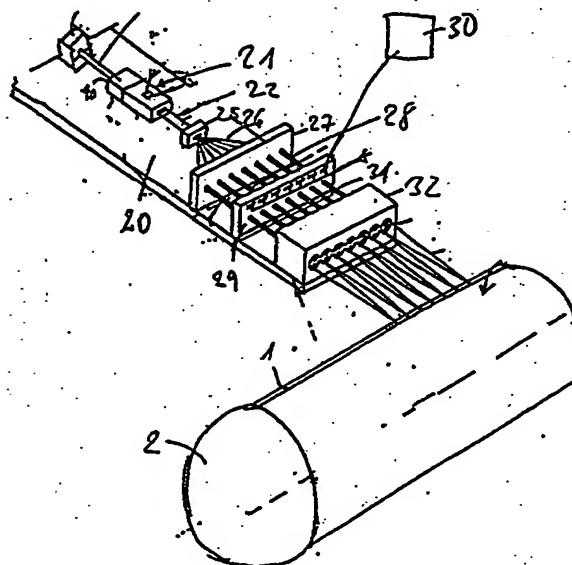
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 41 246 C1
DE 38 13 398 C2
DE 44 24 931 A1
DE 43 41 567 A1
DE 43 41 262 A1
DE 43 13 111 A1
DE 41 21 509 A1
DE 36 14 261 A1
DE 31 51 078 A1
DE 93 02 494 U1

DE-GM 19 76 210
DE-GM 18 53 633
US 53 39 737
EP 06 85 333 A2
EP 06 84 133 A1
EP 05 90 205 A1
EP 05 56 463 A1
EP 04 29 955 A2
EP 03 79 704 A2
WO 92 16 374 A1

54 Druckmaschine

67 Durch die Erfindung wird eine dünne Druckfolie (1) geschaffen, die beispielsweise auch hülsenförmig wie die Hülse (31) aufgebaut sein kann, und die sich auf vielfältige Weise auf der Oberfläche eines Formzylinders (2) oder eines Formzylinders (32) mittels eines Klebemittels, elektrostatisch oder durch Unterdruck, etc. aufbringen läßt. Die Druckfolie (1) läßt sich entweder mittels Rollen (14, 15) auf die Oberfläche des Formzylinders (2) aufwickeln und von dieser abwickeln, oder sie wird in einem Stapel von Druckfolienblättern auf dessen Oberfläche aufgebracht. Die Druckfolie (1) oder die Hülse (31) läßt sich innerhalb der Druckmaschine mittels eines Druckkopfs mit einer Laserlichtquelle (21) bebildern, wobei die Laserlichtquelle (21) auf eine Vielzahl von Lasern, insbesondere von Halbleiterlasern, umfassen kann.



DE 196 02 307 A 1

Polymer an den Bildstellen bindet und auf der freien Oberfläche die Adhäsion der oleophilen Druckfarbe bewirkt.

Aus der EP 0 652 483 A1 ist ebenfalls ein Material für die Schicht 5 der Druckfolie 1 bekannt, welches durch Einwirkung von Wärme, z. B. durch IR-Strahlung emittierende Laser, hydrophil, wird, während es vor der Bestrahlung hydrophob und oleophil war, so daß es an den nicht bestrahlten Bereichen Druckfarbe annimmt. Die Hydrophilierung läßt sich durch die Zugabe einer Säure unterstützen, wobei die Säure wie das Feuchtmittel oder zusammen mit diesem in der Druckmaschine auf die Schicht 5 aufbringbar ist. Das zu bestrahlende Material enthält einen photothermischen Konverter und ein Polymer mit hydrophoben Seitenketten, z. B. t-Alkylcarboxylate, t-Alkylcarbonate, Benzylcarboxylate oder Alkoxyalkylester.

Bei einem anderen ebenfalls in der Druckmaschine anzuwendenden Verfahren zum Bebildern einer Druckfolie wird ein Schichtaufbau mit einer haftbaren Schicht oder einer Folge von abziehbaren Schichten eingesetzt, wobei sich die Klebekraft einer die Laserstrahlung absorbierenden Schicht an den durch die Laserstrahlung bebilderten Stellen dergestalt ändert, daß diese auf dem Substrat verbleiben, während die nicht durch die Laserstrahlung bebilderten Stellen von der abziehbaren Schicht mitgenommen werden. Ein derartiger Schichtaufbau ist beispielsweise aus der EP 0 510 174 A1, der EP 0 160 395 A2 und der WO 88/04237 bekannt.

Bei der Verwendung einer durch Strahlung mit elektromagnetischen Wellen abstreifbaren Schicht zur Herstellung einer Druckform wird ein Schichtaufbau benutzt, der mindestens drei Schichten 21, 22, 23 (Fig. 6) umfaßt. Die Schicht 21 umfaßt ein transparentes Material, durch das eine Laserlichtquelle 24 auf die der Laserstrahlung auszusetzende Schicht 22 entsprechend dem zu erzeugenden Druckbild einstrahlt. Die Schicht 21 kann eine Vielzahl von blattförmigen Materialien umfassen, wobei besonders polymere blattförmige Materialien bevorzugt werden. Besonders geeignet sind Polystyrol, Polyethylenterephthalat, Polyethylen, Polypropylen, Poly(vinyl)chlorid, Polycarbonat, Poly(vinylidenchlorid), Celluloseacetat, Celluloseacetatbutyrat, copolymere Materialien, beispielsweise Copolymere von Styrol, Butadien, Acrylonitril, z. B. Poly(styrol-coacrylonitril). Die Schicht 22 umfaßt ein das bildformende Material, das auf der Oberfläche zu der Schicht 21 hin angebracht ist und eine poröse und partikelförmige Beschichtung bildet. Die Schicht 22 weist vorzugsweise ein Farbmittel auf, das in einem Bindemittel dispergiert ist, wobei das Farbmittel ein Pigment oder ein Farbstoff oder irgendeine Farbe ist, die bei den für die Herstellung des Bildes nötigen höheren Temperaturen in Erd ist. Vorzugsweise ist auch Ruß dieser Schicht 22 beigegeben. Nach der Bebilderung durch die Laserlichtquelle 24 bildet die Schicht 23 zusammen mit den auf ihr verbleibenden Nicht-Bildanteilen der Schicht 22 die Druckform oder die Druckfolie 1, die den Formzylinder 2 bedeckt, während die abziehbare Schicht 21 die Bildanteile der Schicht 22 mitnimmt. Die Schicht 21 wird zusammen mit diesen Anteilen der Schicht 22 durch eine Greifvorrichtung von den Formzylinder 2 abgezogen, wie sie beispielsweise aus der DE 43 03 872 A1 bekannt ist. Die Schicht 23 besteht entweder aus einem Kunststoff oder einem Papiermaterial oder einem polymeren Material. Neben den Schichten 21, 22 und 23 können weitere Schichten vorhanden sein, wie beispielsweise aus der WO 92/09443 A1, der WO 88/04237 A1 oder der

EP 0 590 205 A1 bekannt sind. Die gemäß Fig. 6 dargestellte Druckfolie 1 ist entweder für den driographischen Druck oder für den Druck unter Verwendung eines Feuchtmittels geeignet.

Für die Herstellung einer durch ablative Laserbestrahlung bebilderten Druckfolie 1 wie sie beispielsweise in Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellt ist, kann auf dem Substrat 3 eine Schicht 5 vorhanden sein, die Tetradekansäure, Hexadekansäure, Octadekansäure, Ölsäure oder Isostearinsäure, Salze dieser Säuren, metallische Seifen, wie z. B. Calciumstearat, ethoxilierte Carbonsäure, Anhydride von derartigen Carbonsäuren, Polyvinylbutyral oder Acrylharze verwendet werden, wie bereits aus der US 4 718 340 bekannt ist.

Da die vorstehend beschriebenen Druckfolien und Materialien für die Druckfolie 1 nicht wieder verwendbar sind, muß die Druckfolie, die einen Schichtaufbau aufweist, wie er in den vorstehend genannten Patenten und Patentanmeldungen offenbart ist, aufweist, nach Beendigung eines Druckauftrags gewechselt werden. Sie muß aus dem Druckwerk entfernt werden, damit eine neue Druckfolie zur Bebilderung und zum Drucken in den Druckwerk bereitgestellt werden kann. Hierzu lassen sich Anordnungen und Vorrichtungen verwenden, wie sie bereits aus der DE 43 03 872 A1 bekannt sind. Gemäß dieser Druckschrift wird ein Formzylinder 2 mit der Druckfolie 1 umwickelt, in dem von einer ersten Rolle 14 Druckfolie abwickelbar ist, die, nachdem sie verbraucht ist, auf eine zweite Rolle 15 aufwickelbar ist. Die Rolle 14 und die Rolle 15 sind innerhalb einer Öffnung 13 in den Formzylinder 2 gelagert (vgl. Fig. 5). Die Druckfolie wird mittels eines Farbwerks 7 bebildert. Falls ein Feuchtmittel verwendet wird, ist auch ein Feuchtwerk 8 vorhanden. Falls die Druckfolie mittels eines Lösungsmittels entwickelt werden muß, ist vorzugsweise ein Trog vorhanden, der an den Formzylinder 2 anstellbar ist, um den Entwicklungsvorgang durchzuführen, und der von dem Formzylinder 2 abgestellt wird, nachdem der Entwicklungsvorgang beendet ist. Um das Weiterwickeln der Druckfolie 1 auf dem Formzylinder 2 zu erleichtern, sind an den Ecken 9, vorzugsweise Rollen vorgesehen, wie sie bereits aus der US 3 156 182 bekannt sind. Im Innern des Formzylinders 2 sind vorzugsweise Mittel zum Abbremsen und zum Einrasten der Druckfolie an einer bestimmten Position vorgesehen, wie sie ebenfalls aus der US 3 156 182 bekannt sind. Der Formzylinder 2 arbeitet mit einem Druckzylinder 11 zusammen. Zwischen dem Formzylinder 2 und dem Druckzylinder 11 werden Bögen oder eine Bedruckstoffbahn hindurchbewegt, um diese mit dem auf der Druckfolie 1 dargestellten, zu druckende Bild zu bebildern. Falls das in Fig. 5 dargestellte Druckwerk nach dem Offset-Prinzip arbeitet, ist zwischen dem Formzylinder 2 und dem Druckzylinder 11 noch ein Übergabezylinder vorhanden.

Ebenso können in dem Formzylinder 2 auch Sensoren zur Verbrauchsmessung der Druckfolie 1 oder zum Vorgeben einer bestimmten Spannung der Druckfolie 1 angeordnet sein.

Innerhalb des Druckwerks gemäß Fig. 5 kann auch eine Greifervorrichtung vorhanden sein, um die Rollen 14, 15 auszutauschen.

Der Druckfolienvorrat kann auch auf einer Vorratsrolle außerhalb des Formzylinders 2 angeordnet sein. Mit der aus der DE 43 03 872 A1 bekannten Greifvorrichtung läßt sich dann der vordere Anfang der Druckfolie von der Vorratsrolle abziehen, um den Formzylinder 2 legen, während dieser sich gleichzeitig dreht, und

anschließend, nachdem der Formzylinder 2 eine volle Umdrehung durchgeführt hat, durch eine Schneidvorrichtung abschneiden, die ebenfalls auf einem Greifarm angeordnet ist. In einem weiteren hier nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Druckfolie 1 als ein Stapel von Druckfolienblättern innerhalb der Druckmaschine angeordnet. In diesem Fall werden die einzelnen Druckfolienblätter mittels einer Greifvorrichtung, die dem Bogenanleger einer Bogendruckmaschine nachgebildet ist, an den Formzylinder 2 herangeführt. Der Formzylinder 2 ist gleichzeitig als Greiferzylinder ausgebildet, wie es aus der DE 44 33 380 A1 bekannt ist. Die Greifer des Formzylinders 2 ergreifen also die vorderen Enden der Druckfolien. Die Druckfolien 1 werden dann entweder, wie oben bereits dargestellt, elektrostatisch auf der Oberfläche des Formzylinders 2 festgehalten, oder sie werden mittels eines Klebstoffs oder einer klebenden Schicht auf diesem befestigt. Vorzugsweise wird ein Klebstoff verwendet, der wieder ablösbar ist. Der Ablösevorgang kann beispielsweise durch Wärme unterstützt werden. Es kann auch innerhalb der Druckmaschine eine Vorrichtung zum Aufbringen dieses Klebstoffs nach Art des Feuchtwerks 8 oder des Farbwerks 7 angeordnet sein. Die verbrauchte Druckfolie läßt sich in allen Fällen mit einer Greifvorrichtung entfernen. Die Greifvorrichtung kann beispielsweise mechanische Greifer aufweisen. In einem anderem Ausführungsbeispiel hat die Greifvorrichtung Vakuum-Greifer, die durch Bildung eines Unterdrucks die Druckfolie 1 von dem Formzylinder 2 abziehen.

Der Formzylinder 2 kann auch aus einem für Luft durchlässigen Material, beispielsweise einem gesintertem Material, bestehen, wie es aus der DE 43 03 872 A1 bereits bekannt ist, wodurch sich die Druckfolie 1 mittels Unterdruck auf dem Formzylinder 2 ansaugen läßt.

Die entfernte Druckfolie 1 wird vorzugsweise zusammengepreßt, um den Platzbedarf für die verbrauchte Druckfolie gering zu halten. Vorzugsweise wird die verbrauchte Druckfolie 1 auch einem Recycling-Prozeß für Kunststoffe zugeführt.

Da die dünne Druckfolie 1 keine mechanische Stabilität besitzt, muß sie direkt auf dem Formzylinder 2 bebildert werden. Ihre Lage darf sich während des Druckvorgangs nicht verändern. Da in den Spalten zwischen Zylindern und Walzen sowohl Scher- als auch Normalkräfte auf die Druckfolie 1 wirken, muß diese ganzflächig kraftschlüssig mit ihrer Unterlage verbunden sein. Dazu wird die Haftung, wie oben bereits beschrieben, durch Maßnahmen unterstützt, die die Adhäsion der Druckfolie 1 auf der Manteloberfläche des Formzylinders 2 verstärken. Der Formzylinder hat vorzugsweise eine Oberflächenrauigkeit $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$. Der Klebstoff wird entweder auf die Druckfolienrückseite oder, auf die Formzylinderoberfläche oder auf beiden Oberflächen aufgebracht. Vorzugsweise wird ein Klebstoff verwendet, dessen Haftkraft sich mittels Druck, Temperatur, oder durch das Anlegen elektrischer Felder beeinflussen läßt, um einerseits eine gute Haftung während des Drucks zu erreichen, aber andererseits auch den Druckfolienwechsel nicht zu erschweren.

Wenn unterhalb der Druckfolie an die poröse Formzylinderoberfläche, wie oben dargestellt, ein Vakuum angelegt ist, läßt sich der Wechselvorgang der Druckfolie durch Bilden eines Überdrucks durch die poröse Formzylinderoberfläche unterstützen.

Die Haftung der Druckfolie 1 auf der Oberfläche des Formzylinders 2 läßt sich durch elektrostatische Kräfte zwischen ihr und dem Formzylinder 2 erhöhen. Dabei

dient die Zylinderoberfläche, die die Druckfolie 1 aufnimmt, als eine erste Elektrode, während die zweite Elektrode durch eine elektrisch leitfähige Schicht in der Druckfolie 1 gebildet wird. Beide Elektroden werden durch ein Dielektrikum getrennt, das entweder eine Isolationsschicht auf der leitfähigen Oberfläche des Formzylinders 2 ist oder das durch das Substrat 3 der Druckfolie 1 gebildet wird oder das eine zusätzliche Isolationsschicht ist, die die leitfähige Schicht auf der Druckfolie von der leitfähigen Zylinderoberfläche, die die Druckfolie 1 aufnimmt, isoliert.

Da die Druckfolie 1 vorzugsweise weniger als $100 \mu\text{m}$ stark ist, kann die Funktion des Gummituchzylinders, der zum Ausgleich der Papierrauigkeit dient, von dem Formzylinder 2 übernommen werden, wenn der Formzylinder 2 mit einer elastischen Schicht bedeckt ist, die ähnlich einem Gummituch ausgebildet ist. Diese elastische Schicht, die gleichzeitig als Dielektrikum dienen kann, wird von der Druckfolie 1 bedeckt und ist kraftschlüssig mit ihr verbunden. Die elastische Schicht ist aufgrund ihrer geringen Dicke in der Lage, Papierrauigkeit auszugleichen und auf diese Weise auch in direkten Druckverfahren die Qualität des Offsetdrucks zu erreichen.

Die zum Bebildern der Druckfolie 1 erforderliche Energie wird vorzugsweise durch Laserstrahlung zugeführt. Innerhalb der Druckmaschine ist ein Druckkopf vorhanden, um die auf den Formzylinder 2 aufgebrachte Druckfolie 1 zu bebildern, wie es bereits im Prinzip aus der US 5 126 531 bekannt ist. Als Laser eignet sich insbesondere ein Nd : Laser, beispielsweise ein Nd : YAG-Laser, oder ein Halbleiterlaser, beispielsweise ein kantenemittierender Halbleiterlaser oder eine oberflächenemittierende Halbleiterlaserdiode (Vertical Cavity Surface emitting Laser (VCSL)). Die Wellenlänge der Laser sollte vorzugsweise bei 830 nm oder bei 1060 nm liegen. Vorzugsweise sollte die Wellenlänge des Lasers oder der Laser so gewählt sein, daß sie nahe dem Empfindlichkeitsmaximum der Druckfolie 1 liegt. Die Strahlung der Laserdioden oder des einzelnen Lasers wird mittels einer Linse oder einer Mehrzahl von Linsen auf die Druckfolie 1 fokussiert. Die Oberfläche der Druckfolie 1 wird abgescannet, wie beispielsweise in der US 5 126 531 beschrieben. Geeignet ist auch ein rotierender Polygonspiegel, wie er beispielsweise aus der DE 30 25 469 A1 bekannt ist. Ebenso ist auch ein holographischer Polygonspiegel geeignet. Die Laserstrahlen werden durch den Polygonspiegel entlang der Formzylinderachse ausgelenkt, während der Formzylinder selbst mit einer der Scangeschwindigkeit entsprechenden Drehgeschwindigkeit um die Scanlinienbreite vorwärtsbewegt wird. Die gesamte Länge des Formzylinders kann auch durch mehrere Scansysteme abgedeckt werden. Auch aus der JP 6-991 ist ein derartiges ein Polygonspiegel verwendendes System bekannt.

In einem anderen Ausführungsbeispiel werden die Laserstrahlen entlang der Längsachse des die Druckfolie 1 tragende Formzylinders verschoben, während sich der Formzylinder 2 mit einer der Vorschubgeschwindigkeit der Laserstrahlen entsprechenden Drehgeschwindigkeit dreht. Der Abstand der einzelnen Laserstrahlen kann dabei gleich dem Abstand der einzelnen Scanlinien sein, er kann auch ein vielfaches dieses Abstandes betragen.

Die durch den Vorschub der Laserstrahlen vorgegebenen Hauptscanbewegung läßt sich durch eine schnelle Nebenscanbewegung überlagern, bei der der Laserstrahl beispielsweise durch einen akustooptischen De-

flektor um mehrere Scanlinienbreiten ausgelenkt wird und somit bei einer Zylinderumdrehung mehrere Scanlinien geschrieben werden.

Gemäß einer anderen Ausführungsform überdeckt ein Druckkopf die gesamte Breite des Formzylinders 2, wobei aus einem einzigen Laser oder einer Vielzahl von Lasern so viele Laserstrahlen erzeugt werden, wie Scanlinien auf der Breite des die Druckfolie 1 tragenden Formzylinders 2 nebeneinander existieren. In diesem Falle ist keine Vorschubbewegung entlang der Längsachse des Formzylinders 2 erforderlich. Die Beschriftung erfolgt während einer einzigen Umdrehung des Formzylinders 2.

Gemäß dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel ist auf einer Platte 20 ein Druckkopf angeordnet, der eine Laserlichtquelle 21 zur Erzeugung eines primären Lichtstrahls 22 umfaßt. Die Laserlichtquelle 21 kann beispielsweise ein Halbleiterlaser, ein Array von Halbleiterlasern, ein von einem Halbleiterlaser gepumpter Festkörperlaser oder ein Array von Festkörperlasern sein. Es kann ein Pumplaser 23 vorhanden sein, um die Laserlichtquelle 21 mittels eines Laserstrahls 24 optisch zum pumpen. Der Laserstrahl 24 kann auch durch einen Lichtwellenleiter geleitet werden. Der Laserstrahl 22 der Laserlichtquelle 21 wird in einen Generator 25 zur Erzeugung einer Vielzahl von Lichtstrahlen eingestrahlt. Der Generator 25 kann beispielsweise ein Gitter sein. Das aus dem Generator 25 heraustretende divergente Strahlenbündel 26 wird einem zweiten optischen Element 27 zugeführt, welches beispielsweise ebenfalls ein Gitter sein kann, um ein Bündel 28 von zueinander parallelen Lichtstrahlen zu erzeugen. Die Lichtstrahlen 28 werden in einem Modulator 29 entsprechend einem auf der Druckfolie 1 einzuschreibenden Druckbild moduliert. Die Modulationsinformation wird dem Modulator 29 von einem Rechner 30 zugeführt. Die aus dem Modulator 29 heraustretenden Lichtstrahlen 31 werden einer Fokussiereinheit 32 zugeführt, die entsprechend der Anzahl der Strahlen jeweils einzelne Linsen oder jeweils eine Mehrzahl von Linsen, die hintereinander angeordnet sind, aufweist, um die Lichtstrahlen 33 auf die sie absorbierende Schicht, beispielsweise die Schicht 4 (Fig. 1) der Druckfolie 1 fokussieren. Ein Schrittmotor (hier nicht dargestellt) dient dazu, um die Platte 20 parallel zur Längsachse des Formzylinders 2 zu bewegen, während sich der Formzylinder 2, durch einen Winkel-Encoder angesteuert, dreht. Die Abstimmung zwischen der Drehbewegung des Formzylinders 2 und der transversalen Bewegung der Platte 20 ist aus der US 3 636 251 bereits bekannt. Als Modulator 29 kann entweder ein akustooptischer oder ein elektrooptischer Modulator, aber auch jede andere Art eines Modulators dienen. Der Rechner 30 dient als Raster Image Processor (RIP).

Statt wie in Fig. 7 dargestellt, das Strahlenbündel 28 zu modulieren, kann zusätzlich oder in Verbindung mit dieser Form der Modulation auch der Pumpstrom der Laserlichtquelle 21 moduliert werden, wobei er sich hierbei insbesondere um eine Vielzahl von Halbleiterlasern handeln kann. Bei einer Mehrzahl von Laserstrahlen lassen sich diese auch durch Arrays von Modulatoren modulieren. Derartige Modulatoren sind beispielsweise von Micro Mirror Devices der Firma Texas Instruments oder als selektiv ansteuerbare reflektive Beugungsgitter von Bloomfield an der Stanford University entwickelt worden.

Entweder kommen die Laserstrahlen aus einem oder aus einer Mehrzahl von Lasern und treffen als diskrete,

einzelne unterscheidbare Lichtstrahlen auf die Modulatorelemente. Oder die Laserstrahlung kommt aus einem einzigen Laser, z. B. einem Hochleistungs-Halbleiterlaser (laser bar), wobei der Modulator ähnlich wie in einem Projektor das Diapositiv in einem "Kondensorstrahlengang" beleuchtet und die der Druckinformation entsprechenden Intensitätspunkte auf der Druckfolie durch eine Abbildung des Transmissionsmusters des Modulators erzeugt werden. Das Transmissionsmuster wird beispielsweise von einem photographischen Film gebildet. Bei der Führung und Fokussierung der Laserstrahlung auf die Druckfolie 1 werden die bekannten Methoden eingesetzt: Beispielsweise wird ein Autofokussystem verwendet, wie es beispielsweise aus der WO 92/16374 bekannt ist. Die Abbildung der von dem Polygonspiegel reflektierten Laserstrahlen oder der aus dem Modulator 29 herauskommende Laserstrahlen geschieht entweder mit holographischen Beugungsmitteln oder mit auf der Verwendung klassischer Linsen basierenden f- θ -Objektiven. Bei derartigen Objektiven liegt der Brennpunkt unabhängig vom Eintrittswinkel des Lichtstrahls in einer ebenen Fläche. Aber auch Linsen oder Anordnungen von mehreren Linsen mit gekrümmtem Bildfeld lassen sich, falls dies erforderlich ist, verwenden.

Die von Halbleiterlaserelementen, die einzeln modulierbar sind und zu einem Laserdioden-Chip gehören, erzeugten Lichtstrahlen lassen sich auch direkt auf die Druckfolie 1 abbilden.

Ebenso lassen sich fasergekoppelte Laserdioden verwenden. Aus den Laserdioden werden in diesem Fall, beispielsweise unter Verwendung einer auf die Austrittsfläche jeder Laserdiode geklebten Linse, die Lichtstrahlen in Lichtwellenleiter eingekoppelt, deren Faserenden beispielsweise zu einem "Faserkopf" zusammengeführt werden. Die Lichtwellenleiter lassen sich vorzugsweise in V-förmig ausgebildeten Gräben auf einer festen Platte einkleben, so daß eine feste geometrische Beziehung zur Scaengeometrie entsteht. Die Enden der Lichtwellenleiter lassen sich dann, beispielsweise mit aufgeklebten Linsen oder einzeln hinter ihnen angebrachten Linsen auf die Oberfläche der Druckfolie 1 ausrichten. Anstelle einzelner Linsen für jeden der Lichtwellenleiter kann auch eine einzige Linse oder eine einzige Anordnung von mehreren hintereinander im Strahlengang angeordneten Linsen vorhanden sein. Aus der EP 0 379 704 A2 ist bereits ein Substrat bekannt, auf dem Lichtwellenleiter in Gräben integriert sind.

Anstelle der Druckfolie 1 kann auch eine Druckfolie Verwendung finden, die als Hülse 31 (Fig. 4) aufgebaut ist. Für die Hülse 31 lassen sich alle Schichtaufbauten und Materialverbindungen anwenden, wie sie auch bei der Druckfolie 1 Verwendung finden. Die in Fig. 4 dargestellte Hülse 31 weist beispielsweise, wie die in Fig. 2 dargestellte Druckfolie 1, nur das Substrat 3 und die Schicht 5 auf. Die Hülse 31 läßt sich, wie in Fig. 6 dargestellt, auf einen Formzylinder 32, der während des Wechsellvorgangs nur einseitig gelagert ist, aufbringen, in dem ein Teilstück 33 aus einer Seitenwand 34 des Druckwerk herausgeschwenkt oder herausgeklappt wird, so daß die Hülse 31 auf die Mantelfläche des Formzylinders 32 aufgeschoben werden kann. Diese Technologie ist bereits aus der DE 35 43 704 A1 und aus der US-Re. 34 970 bekannt.

Durch die Erfindung wird eine dünne Druckfolie 1 geschaffen, die beispielsweise auch hülsenförmig wie die Hülse 31 aufgebaut sein kann, und die sich auf vielfältige Weise auf der Oberfläche eines Formzylinders 2 oder

eines Formzylinders 32 mittels eines Klebemittels, elektrostatisch oder durch Unterdruck, etc. aufbringen läßt. Die Druckfolie 1 läßt sich entweder mittels Rollen 14, 15 auf die Oberfläche des Formzylinders 2 aufwickeln und von dieser abwickeln, oder sie wird in einem Stapel von Druckfolienblättern auf dessen Oberfläche aufgebracht. Die Druckfolie 1 oder die Hülse 31 läßt sich innerhalb der Druckmaschine mittels eines Druckkopfs mit einer Laserlichtquelle 21 bebildern, wobei die Laserlichtquelle 21 auf eine Vielzahl von Lasern, insbesondere von Halbleiterlasern, umfassen kann.

Patentansprüche

1. Druckmaschine mit mindestens einem Druckwerk und einem eine Druckform tragenden Formzylinder (2), auf den die Druckform mittels einer automatischen Vorrichtung aufbringbar in dem Druckwerk bebildert und nach Beendigung des Druckauftrags gegen eine neue Druckform austauschbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckform als Druckfolie (1) ausgebildet ist und ein Substrat (3) aufweist, auf dem eine erste durch die Einwirkung von Energie mit einer zu druckenden Information beschreibbare Schicht (5) aufgebracht ist.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Energiequelle zur Beschreibung der Schicht (5) ein Laser, insbesondere ein im Infrarot- oder im UV-Bereich emittierender Laser ist.
3. Druckmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfolie (1) bebildert ist, nachdem sie auf der Mantelfläche des Formzylinders (2) aufgebracht worden ist.
4. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) durch die Behandlung mit der Energiequelle ihre Oberflächeneigenschaft derart ändert, daß sie entweder an den bestrahlten oder nichtbestrahlten Stellen oleophil oder oleophob oder hydrophil oder hydrophilierbar ist.
5. Druckmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) einen Photoinitiator, insbesondere Diphenyljodoniumsalz enthält, der bei Bestrahlung eine Säure bildet, und ein Polymer mit säurelabilen Gruppierungen enthält.
6. Druckmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) an den bestrahlten Stellen durch ein hydrophilierendes Mittel benetzt wird, so daß sie an diesen Stellen hydrophil und die Druckfarbe abweisend wird.
7. Druckmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das hydrophilierende Mittel auch die Druckfolie (1), während diese auf den Formzylinder (2) aufgespannt ist, aufgewischt, aufgesprüht, aufgerakelt oder in Verbindung mit dem Feuchtmittel, insbesondere während der Andruckphase, insbesondere mit einer Feuchtmittelwalze, auftragbar ist.
8. Druckmaschine, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine ablatierbare Schicht (5) aufweist.
9. Druckmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) ein Resolharz, ein Novolakharz, eine latente Brönstedsäure und einen Infrarot-Absorber enthält, daß die Druckfolie (1) durch Infrarot-Laserstrahlung bebildert und an-

schließend durch eine wäßrige alkalische Lösung entwickelbar ist, wodurch die nicht bebilderten Stellen entfernbar sind, wobei die Lösung insbesondere durch Düsen oder ein Wischtuch auf die Druckfolie (1), während diese auf den Formzylinder (2) aufgebracht ist, aufbringbar ist.

10. Druckmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die wäßrige Lösung den Feuchtmittel beigegeben ist, wodurch die Druckfolie (1) während der Andruckphase eines Druckvorgangs entwickelbar ist.

11. Druckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (5) Polysiloxan enthält, durch Laserstrahlung abplatierbar ist und insbesondere für den Trockenoffset-Druck geeignet ist, wobei die Schicht (5) entweder selbst ein Absorbermaterial, insbesondere Ruß, Graphit, einen im Infrarot-Bereich absorbierenden Farbstoff, Wismut, Tellur, Zinn, etc. enthält, oder wobei unterhalb der Schicht (5) eine weitere Schicht (4) vorhanden ist, die als Absorptionsschicht für die Laserstrahlung dient und die insbesondere aus Aluminium, Wismut, Tellur, Zinn oder einem anderen Metall besteht.

12. Druckmaschine, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bebilderten Anteile der nach Bebilderung mit einer Laserlichtquelle (24) das Druckbild enthaltenden Schicht (22) der Druckfolie (1) in Verbindung mit einer abziehbaren Schicht (21) abziehbar sind, während die Nicht-bebilderten Anteile der Bildschicht (22) auf dem Substrat (23) der Druckfolie (1) somit auf dem Formzylinder (2) verbleiben.

13. Druckmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die abziehbare Schicht (21) Polystyrol, Polyethylenterephthalat, Polyethylen, Polypropylen, Poly(vinyl)chlorid, Polycarbonat, Poly(vinylidenchlorid), Celluloseacetat, Celluloseacetatbutyrat, copolymere Materialien, Copolymere von Styrol, Butadien oder Acrylonitril, insbesondere Poly(styrol-coacrylonitril) enthält, während die das Substrat bildende Schicht (23) aus einem Kunststoff, Papier oder einem polymeren Material besteht.

14. Druckmaschine, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die abziehbare Schicht (21) in Verbindung mit der Strahlung ausgesetzten Anteilen der Schicht (22) durch eine Greifvorrichtung von dem Formzylinder (2) abziehbar ist, welche insbesondere auch zum Aufbringen der Druckfolie (1) auf den Formzylinder (2) dient, bevor die Druckfolie (1) bebildert wird.

15. Druckfolie (1), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich eine die Laserstrahlung absorbierende Schicht zwischen dem Substrat (3) oder dem Trägermaterial und dem das Polymer enthaltenden Schicht (4) befindet, wobei insbesondere die die Laserstrahlung absorbierende Schicht (4) elektrisch leitfähig ist.

16. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche oder unter Verwendung einer Druckfolie (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druckfolienvorrat vorhanden ist, der auf den Formzylinder (2) auflegbar, auf diesem aufspannbar und nach Durchführung eines Bebilderungs-

prozesses entfernbar ist.

17. Druckvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckfolienvorrat entweder auf einer Vorratsrolle (14) innerhalb oder außerhalb des Formzylinders (2) als ein Stapel von Druckfolienblättern angeordnet ist.

18. Druckvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die verbrauchte Druckfolie durch eine Greifvorrichtung mit mechanischen oder pneumatisch betätigten Greifern, insbesondere Vakuum-Greifern, oder mit einer Absaugvorrichtung ausgestattet ist.

19. Druckvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfolie (1) nach ihrer Entfernung von dem Formzylinder (2) zusammendrückbar und vorzugsweise einem Recyclingprozeß zuführbar ist.

20. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie einen Formzylinder (2) mit einer Oberflächenrauigkeit von $R_a \leq 0,2 \mu\text{m}$ aufweist.

21. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Formzylinder (2) auf seiner Oberfläche ein vorzugsweise bei Zugbeanspruchung der Druckfolie ablösbares Klebemittel oder ein anderes die Haftreibung der Druckfolie auf der Oberfläche des Formzylinder erhöhendes Mittel aufweist.

22. Druckvorrichtung mit einem Formzylinder (2), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Formzylinder (2) auf seiner Oberfläche ein Klebemittel aufweist oder daß die Druckfolie (1) auf ihrer Rückseite ein Klebemittel aufweist oder daß sowohl der Formzylinder (2) als auch die Druckfolie (1) auf der Seite, auf der sie aneinanderhaften, mit einem Klebemittel versehen sind.

23. Druckvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß ein Klebemittel verwendet wird, dessen Haftkraft entweder durch Druck, Temperatur oder durch das Anlegen eines elektrischen Feldes beeinflussbar ist.

24. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftung der Druckfolie (1) auf der Oberfläche des Formzylinders (2) durch Anlegen eines Vakuums an den Formzylinder (2) erhöhbar ist, wobei der Formzylinder aus einem porösen, beispielsweise einem gesinterten Material besteht.

25. Druckvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselvorgang der Druckfolie (1) durch Bilden eines Überdrucks an der Manteloberfläche des Formzylinders unterhalb der Druckfolie (1) unterstützbar ist.

26. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftung der Druckfolie (1) auf der Mantelfläche des Formzylinders (2) durch elektrostatische Kräfte zwischen der Druckfolie (1) und der Oberfläche des Formzylinders (2) verstärkbar ist.

27. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderoberfläche, die die Druckfolie aufnimmt als eine erste Elektrode dient, während die in der Druckfolie (1) enthaltende leitende Schicht als zweite Elektrode dient, wobei die Elektroden durch eine dielektrische Schicht voneinander

der getrennt sind, die entweder oberhalb der leitfähigen Oberfläche des Formzylinders (2) aufgebracht ist, oder durch das Substrat der Druckfolie (1) gebildet wird oder die unabhängig von der Druckfolie (1) auf die leitfähige Zylinderoberfläche unterhalb der Druckfolie (1) aufbringbar und insbesondere festklebbar ist.

28. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckbild von der auf dem Formzylinder (2) aufgetragenen Druckform, insbesondere der Druckfolie (1), unmittelbar auf den Bedruckstoff aufbringbar ist, wobei auf der Oberfläche des Formzylinders eine die Papierrauigkeit ausgleichende elastische Schicht aufgebracht ist.

29. Druckvorrichtung, insbesondere nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Mantelfläche des Formzylinders (2) aufgetragene Druckform, insbesondere die Druckfolie (1), durch Laserstrahlung, insbesondere durch einen Neodym-Laser, durch kantenemittierende Halbleiterlaser-Dioden, oberflächenemittierende Halbleiterlaser-Dioden (VCSL), insbesondere bei einer Wellenlänge zwischen 830 nm und 1060 nm bebildert ist.

30. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilddaten in einem Datenspeicher abgespeichert sind und daß die Laserstrahlen auf die Oberfläche der Druckfolie entsprechend den in den Datenspeicher abgespeicherten Daten fokussiert werden und die Oberfläche der Druckfolie absキャンnen.

31. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Laserstrahl oder die Laserstrahlen mittels eines rotierenden Polygonspiegel oder eines holographischen Polygons entlang der Formzylinderachse auslenkbar ist bzw. sind, während sich der die Druckfolie (1) tragende Formzylinder (2) mit einer der Scangeschwindigkeit entsprechenden Drehgeschwindigkeit um die Scanlinienbreite fortwärts bewegt.

32. Druckvorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Scansysteme vorhanden sind, durch die der Formzylinder (2) gleichzeitig bebildert ist.

33. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lasereinheit parallel zur Längsachse des Formzylinders verschiebbar ist, während sich der Formzylinder (2) dreht.

34. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der einzelnen Laserstrahlen gleich dem Abstand der einzelnen Scanlinien oder ein vielfaches hiervon ist.

35. Druckvorrichtung, insbesondere nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß der Scanbewegung eine Zusatz-Scanbewegung überlagert ist, bei der der Laserstrahl insbesondere durch akustooptischen Deflektor um mehrere Scanlinienbreiten auslenkbar ist, so daß während einer Umdrehung des Formzylinders (2) mehrere Scanlinien beschreibbar sind.

36. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß so viele Laserstrahlen benutzt werden, wie nebeneinander auf der Breite des die Druckfolie (1)

tragenden Formzylinders (2) Scanlinien nebeneinander liegen.

37. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mittels der Laserstrahlen zu druckenden Information mit entsprechenden Signalen aus dem die Rasterbild-Daten tragenden Prozessor (RIP) moduliert werden.

38. Druckvorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Bilddaten durch einen akustooptischen oder durch einen elektrooptischen Modulator modulierbar sind.

39. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lasereinheit Halbleiterlaser umfaßt, deren Pumpstrom modulierbar ist.

40. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Laserstrahlen modulierbar sind, wobei Arrays von Modulatoren verwendbar sind, vorzugsweise Mikrospiegel oder selektiv ansteuerbare reflektive oder transmetrierende Beugungsgitter aufweisen.

41. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlen entweder aus einem oder mehreren Lasern kommen als diskrete und einzeln unterscheidbare Laserstrahlen auf die Modulatorelemente auftreffen oder daß die Laserstrahlung aus einem einzigen Laser kommt, der insbesondere ein Hochleistungs-Halbleiterlaser oder ein Gaslaser ist, wobei der Modulator in einem Kondensorstrahlengang ein die Druckinformation enthaltendes Medium beleuchtet und die der Druckinformation entsprechenden Intensitätspunkte auf der Druckfolie durch Abbildung des Transmissionsmusters erzeugt.

42. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lasereinheit ein Autofokussystem enthält, daß insbesondere die Laserstrahlen mittels photographischer Beugungsmittel mittels Linsen, insbesondere mittels f- θ -Objektiven, auf die Oberfläche des Formzylinders (2) fokussiert.

43. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie Fokussiermittel mit gekrümmtem Bildfeld aufweist.

44. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den Halbleiterlasern austretenden Laserstrahlen einzeln modulierbar sind und direkt auf die Oberfläche des Formzylinders (2) abbildbar sind.

45. Druckvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlen aus den Halbleiterlasern in Lichtwellenleitern einkuppelbar sind und aus diesen auf die Oberfläche des Formzylinders (2) fokussierbar sind.

46. Druckvorrichtung, insbesondere nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Lichtwellenleiter auf einem Substrat zusammengeführt sind und insbesondere in V-förmige Grabenhalterungen befestigt sind.

47. Druckvorrichtung, insbesondere nach Anspruch 45, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Lichtwellenleiter vor fokussierenden Mitteln mün-

den, wobei die Lichtstrahlen aus den fokussierenden Mitteln auf die Oberfläche des Formzylinders (2) fokussierbar sind.

48. Druckvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfolie (1) als Hülse (31) aufgebaut ist.

49. Druckvorrichtung nach Anspruch 48, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse mittels einer Greifvorrichtung durch eine Öffnung in einer Seitenwand eines Druckwerks auf den Formzylinder (2) aufbringbar ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

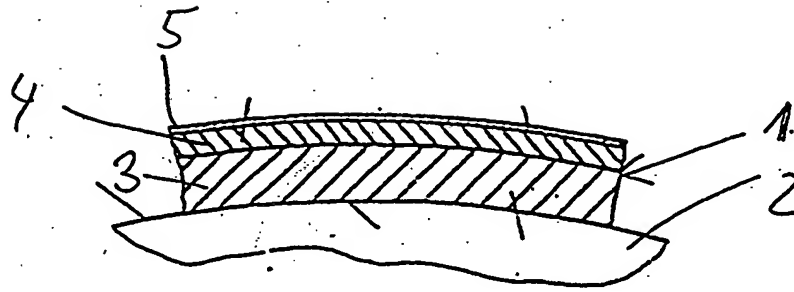


Fig. 1

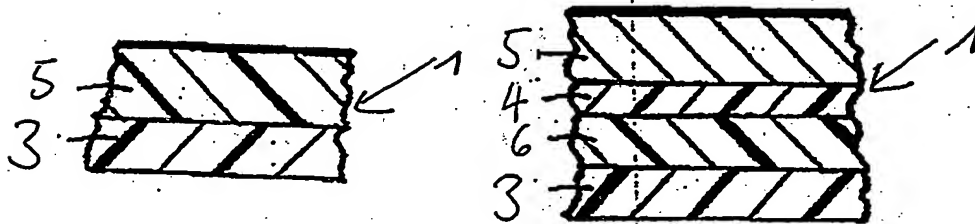


Fig. 2

Fig. 3

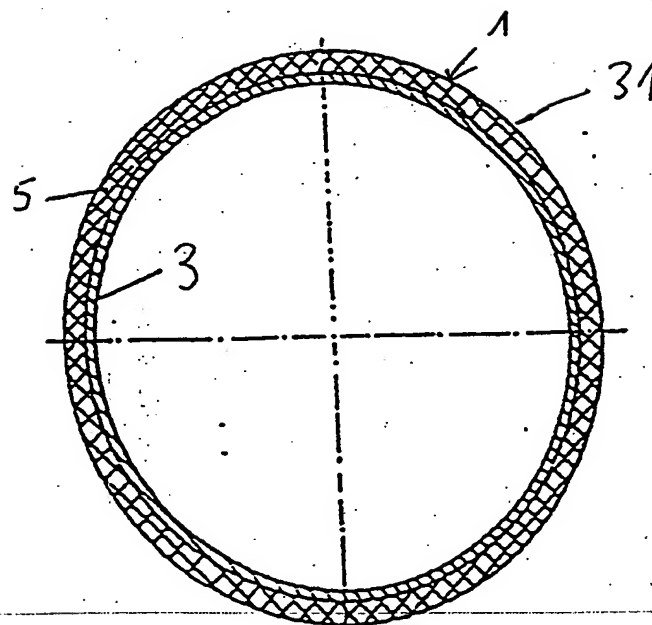


Fig. 4

Printing machine with coated cylindrical film written by infrared laser

Patent Number: DE19602307

Publication date: 1997-07-24

Inventor(s): FUHRMANN HARTMUT DIPL PHYS (DE); NUESSEL BARBARA DIPL
CHEM DR R (DE)

Applicant(s): ROLAND MAN DRUCKMASCH (DE)

Requested Patent: DE19602307

Application Number: DE19961002307 19960123

Priority Number(s): DE19961002307 19960123

IPC Classification: B41N1/22; B41F13/08; B41F13/10; B41F30/04; G03F7/004;
G03F7/26; G03F7/09; G03F7/42; G03F7/20; B41C1/10

EC Classification: B41C1/10A, B41F27/12A

Equivalents:

Abstract

The machine incorporates a cylinder (2) to which the printing forme is attached and from which it is removed automatically. The forme consists of a film (1) with a substrate (3) of anodised aluminium or specially coated polyester (especially polyethylene terephthalate), a conductive layer (4) of e.g. aluminium, bismuth, tin or tellurium, and a polysiloxane coating (5). The laser beams modify the oil- or water-repellent properties of the surface of the coating, which incorporates an acid-forming photoinitiator and a polymer with groupings unstable in acid. The film is either rolled on to and off the cylinder, or applied from a stack of prepared sheets.